BULLETIN GRANDES CULTURES

13ième vol. 3ième édition MAAO et MAR - des spécialistes en grandes cultures septembre 2013

Table des matières

1. Utilisation de semence traitée uniquement avec un fongicide et pratique de la lutte intégrée
2. Le blé d'automne - de mieux en mieux!!!
3. Utilisation d'herbicides avant la récolte dans le soya
4. Culture du seigle après la récolte pour un supplément de fourrage
5. Registres sur les pâturages
6. Cultures de couverture d'intérêt et leur gestion
7. Carences en azote observées en 2013— Est-ce la dose ou la source qui importe?
8. Les apports de phosphore dans la raie de s semis du soya en valent-ils le coût?

Préparé par:

Bonnie Ball, spécialiste de la fertilité du sol
Scott Banks, spécialiste des cultures émergentes
Tracey Baute, entomologiste, chargée de programme -grandes cultures
Horst Bohner, chef de programme, soya
Christine Brown, chargée de programme, gestion des éléments nutritifs des grandes cultures
Mike Cowbrough, chargée de programme, lutte contre les
mauvaises herbes, grandes cultures
Brian Hall, spécialiste des récoltes de remplacement
Adam Hayes, spécialiste de la gestion des sols-grandes cultures
Peter Johnson, spécialiste des céréales
Jack Kyle, spécialiste des animaux de pâturage
Ian McDonald, coordonnateur de la recherche appliquée
Gilles Quesnel, spécialiste de la LIEG sur les grandes cultures
Helmut Speiser, ingénieur
Greg Stewart, spécialiste du maïs
Albert Tenuta, pathologiste, chargé de programme-grandes cultures

Éditeur: *Joel Bagg, spécialiste en culture fourragère*
Compilation : Julie Gamache

Utilisation de semence traitée uniquement avec un fongicide et pratique de la lutte intégrée

Tracey Baute, chargée de programme, Entomologie des grandes cultures, MAAO et MAR

Ces deux dernières années, au moment des semis de maïs et de soya, l'Ontario a perdu des populations importantes d'abeilles mellifères. Selon l'analyse menée par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), les traitements des semences aux néonicotinoïdes (c.-à-d., Poncho et Cruiser) seraient vraisemblablement en cause. Les efforts visant à atténuer ces pertes ont donné lieu à la mise en œuvre de pratiques de gestion optimales (PGO). L'approfondissement du problème permettra de bonifier ces PGO par des mesures supplémentaires visant à réduire les risques. Pour de l'information sur les PGO actuelles, voir http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/reduce-risk-pollinators.htm.

Les PGO visant à réduire les risques pour les abeilles au moment des semis s'appuient sur de nombreux principes. Un principe important consiste à revenir à un programme de lutte intégrée et à prendre la décision d'utiliser de la semence n'ayant pas été traitée avec un insecticide dans les champs normalement exempts d'infestations. En réduisant le nombre de champs où l'on utilise de la semence traitée avec un néonicotinoïde, on réduit les risques de voir des abeilles entrer en contact avec la poussière contaminée s'échappant des semoirs. En Ontario, alors qu'elles étaient auparavant réservées aux superficies où sévissaient des infestations particulières, les semences traitées avec un néonicotinoïde en sont venues à être utilisées sur presque 100 % des superficies ensemencées de maïs et 65 % des superficies ensemencées de soya. Ces superficies ne présentent pas toutes des problèmes d'infestations. Les répercussions sur les pollinisateurs incitent certains producteurs à commander de la semence n'ayant subi aucun traitement insecticide (n'ayant reçu qu'un traitement fongicide). D'autres producteurs hésitent, car ils ne savent pas trop à quels risques ils s'exposent. Selon mon expérience, les infestations causées par la plupart des organismes terricoles mentionnés sur les étiquettes ne touchent que de 10 à 20 % des superficies ensemencées de maïs et de soya. Mais où se trouvent ces superficies et quelles cultures sont le plus à risque?

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
Ministère des Affaires rurales
Ontario

Les principaux ennemis d'origine terricole présents en début de saison que permettent de contrer les traitements des semences à base de néonicotinoïdes comprennent la mouche des légumineuses, le ver fil-de-fer, les asticots (larves de hannetons), le ver-gris noir, l'altise du maïs, la chrysomèle des racines du maïs, la chrysomèle du haricot et le puceron du soya. Certains champs sont plus à risque que d'autres. Quels sont donc ces facteurs de risque?

Facteurs de risque élevés

1. Type de sol
Les sols **argileux lourds** sont sujets aux infestations par la **chrysomèle des racines du maïs**, mais la rotation des cultures et l'utilisation d'hybrides de maïs Bt offrant une protection contre la chrysomèle des racines du maïs sont des méthodes de lutte plus efficaces que l'on devrait envisager. Les **sols sableux** sont plus à risque d'être infestés par des **asticots** ou par des **vers fil-de-fer**. Si vous observez une carte des sols de l'Ontario, vous verrez que les sols sableux coïncident de près avec nos zones fortement infestées d'asticots et de vers fil-de-fer. Le dépistage des asticots et des vers fil-de-fer peut se faire au début de l'automne, puisque ce sont les mêmes larves qui hivernent et qui se nourrissent de la culture le printemps suivant. Pour déceler leur présence, il s'agit de creuser un trou dans des buttes sableuses ou aux endroits problématiques où la culture n'a pas levé. On peut aussi installer des pièges-appâts pour surveiller leur activité. Pour de l'information sur le dépistage des asticots et des vers fil-de-fer, voir http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/13general.htm.

2. Rotation des cultures
Les cultures qui suivent **la luzerne, le gazon en plaques ou d'autres cultures de graminées** (maïs, blé, par exemple) sont plus sujettes aux infestations par **les vers fil-de-fer et les asticots.** Le **maïs qui suit le maïs** est sujet aux infestations par la **chrysomèle des racines du maïs**.

3. Antécédents
Certains producteurs connaissent les ennemis qu'ils doivent combattre. La plupart des producteurs qui doivent combattre les asticots le savent parce que même les traitements des semences à base de néonicotinoïdes ne protègent pas aussi bien la culture les années de forte infestation. Malgré l'emploi de ces semences, ils obtiennent des peuplements clairsemés. Les producteurs aux prises avec des vers fil-de-fer vivent aussi un peu la même situation. Les infestations de début de saison par la chrysomèle du haricot ont tendance à sévir davantage dans les cinq comtés le plus au sud de l'Ontario, surtout là où les champs sont ensemencés tôt ainsi que dans les champs de luzerne avoisinants.

Moment relatif des semis par rapport aux champs avoisinants – Les champs qui sont **les premiers** à lever dans une région donnée sont ceux qui sont les plus attrayants pour les **chrysomèles du haricot** (soya), les **vers-gris noirs** (maïs) et les **altises du maïs** (maïs de semence). Les champs de **maïs ensemencés le plus tardivement** l'année précédente sont ceux qui risquent le plus de présenter des infestations par la **chrysomèle des racines du maïs** l'année suivante.

4. Hivers doux
Plus l'hiver est doux, plus il est facile pour les coléoptères en particulier de survivre à l'hiver. Ils hivernent à la surface du sol sous des débris de cultures et dans les feuilles qui jonchent le sol. Les printemps qui suivent des hivers doux sont fortement à risque d'infestations par **la chrysomèle du haricot** et **l'altise du maïs**.

5. Printemps frais et pluvieux ou champs soumis au semis direct
Des conditions fraîches et pluvieuses au printemps sont peu propices à la levée, ce qui favorise les insectes nuisibles qui vivent dans le sol. L'alimentation des **vers fil-de-fer et des asticots** peut alors se poursuivre, ce qui empêche la croissance de prendre le pas sur les dommages aux racines. Les champs sont plus vulnérables aux infestations par la larve de la **mouche des légumineuses** les printemps frais et pluvieux quand la semence séjourne dans le sol plus longtemps qu'à l'habitude. Le risque est plus grand dans les champs soumis au **semis direct, quand les semis sont profonds,** dans les champs qui viennent de recevoir **des épandages de fumier ou dans lesquels un engrais vert vient d'être incorporé**. La larve de la mouche des légumineuses ne s'attaque vraiment qu'au soya, de sorte qu'elle est rarement nuisible dans le maïs en Ontario.

6. Lutte contre les mauvaises herbes et cultures de couverture
Les champs infestés de **mauvaises herbes annuelles** présentes à la fin de l'hiver ou au début du printemps (comme la stellaire moyenne) ou **les cultures de couverture** sont surtout attrayantes pour les adultes des **vers-gris noirs** qui vont pondre leurs œufs sur cette végétation verte. Les champs laissés en proie aux **mauvaises herbes** abritent des infestations par **des vers fil-de-fer et des asticots**.

Pucerons du soya
Les superficies ensemencées de soya sont pour la plupart à risque d'être infestées par le puceron du soya, mais elles le sont en majorité une année sur deux. Les champs qui jouxtent des argousiers et les champs ensemencés tôt sont le plus à risque d'infestations hâtives, bien que tout champ puisse être infesté plus tard dans la saison. Les traitements des semences sont sans effet contre les pucerons du soya au moment où la culture a le plus besoin de protection, soit entre les stades R1 et R5 du soya, moment où les rendements peuvent être compromis. Au mieux, les traitements des semences empêchent les infestations de début de saison de se manifester tôt.

En Ontario, l'expérience montre que les infestations par le puceron du soya ne s'aggravent véritablement qu'à partir du stade R3 ou d'un stade plus avancé et qu'à ces stades, il importe peu que le champ ait été traité ou non avec Cruiser. La campagne agricole 2013 l'illustre bien. L'est de l'Ontario constitue peut-être une exception. On observe en effet dans cette région des infestations en début de saison et des seuils qui sont atteints très près du début de la floraison (R1). Dans ces cas, les champs traités avec Cruiser ont tendance à ne pas nécessiter d'interventions avant quelques semaines encore. Mais Cruiser ne garantit pas nécessairement qu'aucune pulvérisation ne sera nécessaire. Il reste qu'une pulvérisation foliaire une fois le seuil atteint demeure la seule méthode de lutte contre les pucerons du soya aux stades R1 à R5.

Autres méthodes de lutte
Des insecticides peuvent être utilisés contre certains des ennemis à combattre. Dans le maïs, on peut installer des distributeurs de granulés sur les semoirs de maïs et il est possible d'utiliser Force 3G (téfluthrine) dans la raie de semis contre les vers fil-de-fer, les chrysomèles et les mouches des légumineuses. L'installation des distributeurs sur de nouveaux semoirs s'assortit d'un coût, mais si l'on amortit ce coût sur la durée de vie utile de 10 ans d'un semoir, ce coût revient à environ 2 $ par acre par an. Force 3G n'est pas homologué actuellement pour combattre les asticots, mais des recherches montrent qu'il est efficace contre le hanneton européen. Malheureusement, il n'existe à l'heure actuelle aucun insecticide qui puisse être appliqué au sol dans le soya.

Le ver-gris noir, la chrysomèle du haricot, le puceron du soya et l'altise du maïs peuvent être tenus en échec par des insecticides foliaires si ceux-ci sont appliqués au moment opportun. Il est très important, pour lutter contre ces ennemis, d'en faire le dépistage précoce et d'intervenir dès que les seuils sont atteints.

Soya de qualité alimentaire et maïs de semence
Les cultures qui me préoccupent le plus sont les cultures de soya et de maïs de grande valeur, comme les cultures de soya de qualité alimentaire et de maïs de semence. On ne peut se permettre de voir ces cultures infectées par des virus. Contrairement aux traitements des semences à base de néonicotinoïdes, les insecticides foliaires ont tendance à ne pas freiner suffisamment la transmission des virus. La chrysomèle du haricot peut être un vecteur du virus de la marbrure des gousses de haricot dans le soya, une infection qui nuit au rendement, à la qualité et aux possibilités d'exportation. L'altise du maïs peut être le vecteur de la flétrissure de Stewart, à laquelle certaines lignées génitrices du maïs de semence sont sensibles. Cette maladie est justiciable de quarantaine dans plus de 100 pays, de sorte qu'elle peut compromettre gravement les possibilités d'exportation. J'estime que, dans ces cultures, les traitements des semences à base de néonicotinoïdes conservent leur pertinence.

En fin de compte
Je reconnais que les insecticides utilisés pour enrober les semences ont un côté pratique, mais ils demeurent des insecticides et doivent être utilisés comme doivent l'être les insecticides. Les producteurs qui ne font pas face à des facteurs de risque élevés n'ont peut-être pas besoin d'utiliser des semences ayant reçu un traitement insecticide et devraient étudier la possibilité d'essayer l'an prochain des semences traitées uniquement avec des fongicides. En cas de doute, des bandes d'essai dans leurs champs leur permettraient de voir si la protection est nécessaire ou non.

Le blé d'automne – de mieux en mieux!!!

par Peter Johnson, spécialiste des céréales, MAAO et MAR

Première inclusion des fongicides dans les évaluations des essais de rendement du blé en Ontario
Par le passé, les fongicides n'étaient pas employés dans le blé, et les herbicides l'étaient rarement. Aujourd'hui, tout producteur de blé digne de ce nom protège ses cultures contre les infections à *Fusarium* par des pulvérisations de fongicides. Les problèmes causés cette année par les infections fusariennes font ressortir l'importance de telles pulvérisations.

Les essais de rendement se veulent le reflet des pratiques de gestion des producteurs. En 2010, le comité des cultures céréalières de l'Ontario (Ontario Cereal Crop Committee ou OCCC) a pris conscience que les essais de rendement des céréales devaient tenir compte de ces infections. Nous avons commencé à effectuer des essais comportant des applications de fongicides en plus de nos essais habituels sans pulvérisations, afin de déterminer si les traitements fongicides modifient le classement des cultivars.

Même si les classements relatifs ont peu changé, dans certains cas, les traitements ont eu une grosse influence. En 2013, il a été décidé que nous poursuivrions ces essais avec le soutien financier de Grain Farmers of Ontario, Cribit Seeds, Szentimery Seeds, Bayer, Syngenta et BASF. Pour la première fois en Ontario et, à ma connaissance, pour la première fois en Amérique du Nord, des données sont publiées relativement à des essais avec et sans traitement. Voilà un gain FORMIDABLE pour les producteurs.

Rendez-vous sur le site d'OCCC, à www.gocereals.ca, et cliquez sur « Variety Trials ». Les tableaux 1A, 2A et 3A présentent les rendements relatifs obtenus lors des essais avec et sans traitements. À partir des tableaux, voyez quels sont les cultivars qui ont le mieux performé dans les situations qui s'apparentent aux vôtres.

Choix de matériel génétique imbattable
Vous avez probablement déjà pris connaissance des résultats des essais de rendement du blé (www.gocereals.ca). De nombreux producteurs attendent impatiemment les données publiées pour les régions I ou II, là où se trouve leur ferme. ERREUR! Chaque année, nous produisons des diagrammes de double projection, afin de déterminer si le classement des cultivars reste le même d'un point à un autre au sein d'une même région. Or ce n'est PRESQUE JAMAIS le cas pour les régions I ou II. En 2013, les correspondances étaient presque parfaites partout, sauf dans les régions d'Ottawa (Area III), de Palmerston (Area II) et de Woodslee (Area I). Le classement a été le même dans les régions de Palmerston et d'Ottawa. Par contre la région de Woodslee présentait un classement tout à fait particulier. Allez comprendre!

Vers quel tableau se tourner alors? Utilisez les données combinées des régions I et II (le tableau 1 à www.gocereals.ca). La région III est vraiment différente, car dans ces emplacements de l'est de l'Ontario, la destruction par l'hiver et la présence de glace constituent des problèmes beaucoup plus grands. Par contre, pour le reste de la province, plus vous disposez de données, plus vous avez de chances de choisir un cultivar gagnant année après année. C'est ce qu'on appelle un cultivar présentant une adaptabilité à une vaste zone.

Nous nous donnons beaucoup de mal pour publier ces données. Pourquoi ne pas chercher à en tirer le meilleur parti possible de manière à choisir du matériel génétique imbattable!

Sonnez le glas des épandages d'azote à l'automne dans le blé!
Chaque année, j'enfourche le même cheval de bataille. Certains agronomes ont l'idée lumineuse de prétendre que des épandages automnaux d'azote (N) peuvent accroître les rendements du blé. À certains endroits, les épandages d'azote font partie des recommandations courantes. Et bien, peut-être chez eux, mais en Ontario, CE N'EST TOUT SIMPLEMENT PAS LE CAS!

Depuis l'automne 2009, nous avons fait des essais pour vérifier si les épandages automnaux d'azote pouvaient améliorer le rendement. Personnellement, ce qui m'importe toujours, c'est le rendement. Si ça marche, j'adopte. Après 4 ans d'essais reproduits à plus de 20 endroits, nous passons à autre chose. Ces épandages ne donnent rien. Reportez-vous à www.ontariosoilcrop.org/docsv9crpadv_cer12012_winter_wheat_nitrogen_response_interim_report.pdf.

Pas une fois, au cours de ces 20 et quelques essais, a-t-on obtenu un meilleur rendement en faisant un épandage d'azote à l'automne suivi d'un épandage d'azote au printemps qu'en épandant la même quantité d'azote uniquement au printemps.

Au mieux, l'épandage fractionné a procuré un rendement égal, mais le plus souvent, il s'est soldé par un moins bon rendement. De façon générale, on constate une perte d'environ la moitié de l'azote épandu à l'automne, l'autre moitié étant assimilable par les cultures au printemps.

Les objections à l'épandage automnal sont nombreuses. L'épandage automnal représente un passage supplémentaire de la machinerie. L'azote qui n'est pas assimilé par les cultures à l'automne risque d'engendrer un problème environnemental. Un apport d'azote qui ne se traduit pas par un gain de rendement est un coût inutile. Somme toute, cette pratique est À PROSCRIRE!

Lutte contre les mauvaises herbes dans le blé à l'automne
Au cours du printemps et de l'été 2013, j'ai mené un sondage sur le foin pour savoir combien de producteurs pulvérisaient leurs champs ensemencés de blé avec un herbicide de contact ou avec un quelconque herbicide d'automne après la levée du blé. J'ai été SIDÉRÉ! Moins de 5 % des producteurs saisissent cette occasion de combattre les mauvaises herbes. Le pourcentage devrait être de 95 % et non de 5 %!!! Voici une liste de raisons pour le faire, et de possibilités.

- **Une lutte plus efficace contre les mauvaises herbes**

Les traitements herbicides dirigés contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces d'automne sont beaucoup plus efficaces à l'automne qu'au printemps. Les mauvaises herbes diffusent les herbicides dans leurs racines, là où il le faut, plutôt que dans les nouvelles pousses. De nombreuses espèces dont le pissenlit, le laiteron des champs et le tabouret des champs, par exemple, sont plus faciles à tenir en échec avec des applications faites à l'automne. Et c'est si joli de ne pas avoir un champ de blé tout jaune au printemps!

- **Maîtrise de la vergerette résistante**

La vergerette du Canada résistante au Roundup se propage rapidement partout en Ontario. La plupart des plants de vergerette germent à l'automne ou au début du printemps. L'inclusion de produits comme Eragon ou le dicamba à l'automne assure une bien meilleure maîtrise de la vergerette. Eragon procure un effet rémanent qui dure jusqu'au printemps.

- **Lutte contre la stellaire moyenne**

Bien des producteurs dont les terres sont sableuses doivent combattre la stellaire moyenne chaque fois qu'ils cultivent du blé. Le problème vient du fait que la stellaire moyenne pousse pratiquement sous la neige; elle est à ce point tolérante au froid. Avant même de pouvoir faire un traitement herbicide au printemps, elle est déjà en fleurs et a parfois déjà monté à graines. Le mal est fait. Encore une fois, la stellaire moyenne germe à l'automne. Une application automnale de glyphosate aide. L'application à l'automne d'Eragon ou de Refine Extra assure une

maîtrise de 90 % et plus de cette mauvaise herbe en plus d'offrir une certaine rémanence au printemps.

- **Trèfle rouge**

Avec la forte pression exercée au début du printemps par le pissenlit et la stellaire moyenne, souvent, les traitements font disparaître le trèfle rouge. Nous ne disposons d'aucun herbicide qui détruise les mauvaises herbes au printemps sans détruire également le trèfle rouge. Si les traitements herbicides se font surtout à l'automne, il est possible de semer le trèfle au printemps sans qu'il soit lésé. On obtient ainsi un champ propre et du trèfle pour améliorer la structure du sol et apporter de l'azote à la prochaine culture de maïs.

- **Des possibilités à profusion**

Les possibilités de traitements herbicides automnaux sont plus nombreuses que vous ne le pensez. Le glyphosate et Eragon doivent être appliqués avant la levée du blé, bien entendu. Mais les produits Refine Extra, les produits à base de bromoxynil et de MCPA, et l'herbicide Infinity sont tous homologués pour une utilisation à l'automne. Selon les mauvaises herbes à combattre, il y a presque toujours un traitement automnal possible, que le blé ait levé ou non (publication 75F du MAAO et du MAR, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/chapter8.htm).

PAS DE 2,4-D!

La seule consigne en ce qui a trait à la lutte contre les mauvaises herbes à l'automne est de s'abstenir d'appliquer du 2,4-D. Une application de ce produit à l'automne peut en fait nuire à l'épiaison et à la pollinisation du blé le printemps suivant. C'est étrange, mais c'est ainsi. Donc, pas de 2,4-D à l'automne.

Quel que soit l'herbicide, faites ce qu'il faut faire. Si vous le pouvez, faites un traitement herbicide à l'automne.

Utilisation d'herbicides avant la récolte dans le soya

par Mike Cowbrough, chargé de programme, Lutte contre les mauvaises herbes – Grandes cultures et Horst Bohner, spécialiste du soya, MAAO et MAR

Si la densité des peuplements de mauvaises herbes dans une culture de soya est inacceptable, par suite de traitements herbicides peu efficaces ou d'une germination tardive de la semence, la récolte peut se faire plus rapidement et plus efficacement avec un traitement herbicide effectué avant la récolte. La culture sera ainsi plus sèche et passera plus facilement dans la moissonneuse-batteuse, ce qui se traduira par une moins grande perte de graines et des graines présentant moins de taches. Pour qu'un défanant donne de bons résultats, il est important de bien choisir le produit en fonction des espèces ciblées et de faire l'application au bon moment.

Les herbicides appliqués avant la récolte n'accélèrent ni la maturation ni l'assèchement des graines de soya, ils servent uniquement à faire tomber les feuilles restantes et à assécher le feuillage. Ils font mourir les tissus verts tels que feuilles, tiges, gousses du soya, mais ne contribuent pas à hâter la maturation ni à assécher les graines encore vertes. Ils permettent d'améliorer la qualité de la récolte en rendant plus prévisible le moment de faire la récolte après la pulvérisation, de sorte qu'on puisse ainsi mieux gérer le calendrier de récolte.

Quelles sont les espèces de mauvaises herbes ciblées?

Si des mauvaises herbes vivaces sont la cible, le glyphosate est le produit à privilégier, car, à l'automne, les journées plus courtes et les températures plus fraîches constituent des éléments déclencheurs qui amènent les mauvaises herbes vivaces à stocker les glucides dans leurs racines en prévision de l'hiver. L'application de glyphosate à l'automne stimule la diffusion de l'ingrédient actif dans les racines, ce qui procure une maîtrise plus efficace du chardon des champs, du laiteron des champs, du liseron des champs et du pissenlit.

Si ce sont les mauvaises herbes annuelles qui sont ciblées, le glyphosate est quand même efficace, mais il agira plus lentement que d'autres herbicides s'utilisant avant la récolte, comme Aim (carfentrazone), Eragon (saflufénacil) et Reglone (diquat). C'est pourquoi il est fréquent que le glyphosate soit mélangé en cuve. On obtient ainsi une action à large spectre et un effet plus rapide, en particulier contre les mauvaises herbes à feuilles larges. En général, il n'est pas recommandé de mélanger l'un des herbicides de pré-récolte à action rapide avec le glyphosate si l'on cible essentiellement des mauvaises herbes vivaces. C'est que leur efficacité à brûler rapidement les tissus foliaires peut parfois nuire à la diffusion du glyphosate à l'intérieur des plantes vivaces.

Figure 1 – Graines de soya séparées des gousses.

Moment du traitement

Le moment de l'application est crucial. Évitez de faire le traitement trop tôt, sans quoi vous pourriez subir des pertes de rendement et les résidus de produits chimiques risqueraient d'être absorbés par les graines. La présence de résidus d'herbicides dans les graines récoltées est un obstacle à la commercialisation. Si de grands pans d'un champ de soya restent verts, il faudra attendre que ces zones parviennent à maturité avant de faire la pulvérisation. On peut faire celle-ci en toute sécurité une fois le remplissage des gousses terminé, stade qu'on détermine d'après le changement de la couleur des graines, qui passent de vertes à jaunes. La présence de gousses jaunes est un excellent indicateur que les graines ont changé de couleur. Comme le changement de la couleur des gousses est graduel, il peut être difficile de déterminer à quel moment les gousses ont véritablement « changé » de couleur et sont passées de vertes à jaunes ou à brunes. On dit que la couleur a changé une fois que la teinte verte a disparu. Un autre moyen d'évaluer si le champ est prêt consiste à déterminer si les graines se sont séparées de la gousse. Une fois que les graines ont jauni, l'indice visuel suivant est l'observation, à l'intérieur de la gousse, des graines qui commencent à rapetisser et qui se séparent de la membrane blanche. Les graines sont alors à pleine maturité. La façon la plus fiable d'évaluer l'état de maturité du soya consiste à prélever des gousses au hasard dans le tiers supérieur des plants. Si toutes les graines sont séparées des gousses, la culture a atteint la maturité physiologique. On peut donc procéder à la pulvérisation.

Les produits suivants peuvent être utilisés pour les applications avant la récolte dans le soya. Utilisez toujours les doses et les volumes d'eau recommandés qui sont indiqués sur l'étiquette.

ATTENTION : Si vous récoltez du soya de qualité alimentaire (p. ex., non génétiquement modifié) destiné à des marchés d'exportation, il se peut qu'il existe des restrictions quant aux herbicides que vous pouvez utiliser. Communiquez avec votre acheteur pour vérifier quels produits peuvent être utilisés.

1. AIM EC à raison de 47 mL/ac + un surfactant non ionique à raison de 0,25 % v/v
- Le délai d'attente avant récolte est de 3 jours.

2. REGLONE à raison de 0,68 L/ac + AGRAL 90 à raison de 0,1 % v/v
- Effectuez la pulvérisation dans les 7 jours de la date de maturité du cultivar, puis récoltez 5-7 jours après le traitement.

3. GLYPHOSATE à raison de 0,67 L/ac (540 g/L) ou 1 L/ac (360 g/L)
- Appliquez quand la teneur en eau de la culture est de 30 % ou moins.
- Ne traitez pas les cultures destinées à la production de semences, car le glyphosate peut nuire à la germination des semences.
- Appliquez au moins 7 jours avant la récolte.

4. ERAGON à raison de 28,5 g/ac + MERGE à raison de 0,5 % v/v
- Appliquez quand les tiges vont du vert au brun, que les gousses sont à maturité (jaune-brun) et que 80-90 % des feuilles initiales sont tombées.
- Le délai d'attente avant récolte est de 3 jours.

* La dose de glyphosate à l'acre est fonction d'une concentration du produit de 360 g/L (p. ex., Roundup Original)

[1] SNI = Surfactant non ionique (de nombreux produits et appellations commerciales sur le marché)

Études comparatives en Ontario

Le secteur public a publié peu d'études comparant l'efficacité des traitements pré-récolte contre les différentes espèces de mauvaises herbes. Le tableau qui suit résume les résultats de quatre essais menés en 2010 et 2011 par Peter Sikkema dans des cultures de haricots comestibles. Indépendamment du traitement utilisé, le traitement pré-récolte devrait faciliter la récolte sans toutefois assécher complètement les mauvaises herbes ciblées.

	Efficacité (en %) 8 jours après l'application			
Traitement (qté/ac)	**Chénopode blanc**	**Herbe à poux**	**Amarante**	**Sétaire**
Glyphosate (1 L/ac)	32	20	38	62
Reglone (0,92 L/ac) + Agral 90 (0,1 % v/v)	74	80	78	48
Glyphosate (1 L/ac)* + Aim EC (47 mL/ac) + SNI[1] (0,25 % v/v)	39	25	50	64
Glyphosate (1 L/ac)* + Eragon (28,5 g/ac) + Merge (0,5 % v/v)	49	72	66	65
Glyphosate (1 L/ac)* + Reglone (0,92 L/ac) + Agral 90 (0,1 % v/v)	70	77	76	49

Tableau 1 – Observation sur le chénopode blanc, l'herbe à poux, l'amarante et la sétaire de l'efficacité des traitements 8 jours après l'application de différents défanants

Source : P. Sikkema, 4 Trials: DB10D1A, DB10D1B, DB11D1A et DB11D1B. Weed Control Trials Research Report, 2010-2011. Campus de Ridgetown de l'Université de Guelph.

Culture de seigle d'automne après la récolte pour un supplément de fourrage

par Joel Bagg, spécialiste de la culture des fourrages et Peter Johnson, spécialiste de la culture des céréales, MAAO et MAR

Le seigle d'automne est une excellente culture fourragère lorsqu'il est semé à la suite d'une culture récoltée en début d'automne. Dans le sud de l'Ontario, le seigle d'automne est prêt à être récolté à la mi-mai, ce qui crée de belles possibilités de récoltes successives tout en comblant les besoins en fourrage les années où les stocks sont limités. Semez le plus tôt possible en septembre, épandez de l'azote au printemps et fixez le moment de la récolte de manière à répondre aux impératifs de qualité du fourrage. Attention de ne pas confondre le seigle céréalier (*Secale cereale*) avec le ray-grass (*Lolium multiflorum* ou *L. perenne*), car ce sont des espèces de graminées bien distinctes aux caractéristiques passablement différentes.

Le seigle d'automne freine l'érosion du sol et la croissance des mauvaises herbes. Le seigle est très tolérant au froid. De toutes les céréales d'automne, c'est celle qui est la plus résistante au froid et aux maladies. Le seigle d'automne forme un réseau étendu de racines fibreuses à même de capter l'azote très efficacement et de mettre à profit l'humidité du sol au début du printemps pour une croissance rapide. Le seigle d'automne pousse plus vite et parvient à maturité plus tôt au printemps que les autres céréales d'automne, y compris le blé, l'orge et le triticale. Ces caractéristiques permettent de récolter du fourrage plus rapidement et d'augmenter les possibilités de récoltes successives.

Le seigle d'automne prospère dans des sols plutôt légers à pH faible. Il offre de moins bons rendements dans des sols plus lourds qui sont mal drainés. Le seigle fourrager offre de meilleurs rendements que le blé d'automne, mais n'est pas aussi appétent. Aux stades de la feuille de l'épi, du gonflement et du début de l'épiaison, le seigle connaît une maturation rapide qui abaisse considérablement sa qualité fourragère, ce qui laisse peu de temps aux producteurs pour procéder à la récolte, surtout si la pluie les retarde.

Possibilités de récoltes successives

Les producteurs qui veulent augmenter leur production fourragère peuvent semer du seigle d'automne après la récolte de nombreuses cultures, dont le maïs à ensilage. Le seigle fourrager récolté à la mi-mai peut être suivi d'une culture semée tardivement, comme le soya, les haricots comestibles ou une culture fourragère annuelle de saison chaude, comme le sorgho. Le fait que le blé d'automne forme ses épis deux semaines plus tard que le seigle d'automne rend sa récolte comme fourrage trop tardive pour permettre par la suite un semis de maïs ou de soya. Les années sèches, les teneurs en eau réduites du sol après la récolte du seigle fourrager peuvent nuire au rendement de la culture qui le suit. Il est indispensable de travailler le sol ou d'y appliquer du glyphosate pour détruire complètement le seigle et l'empêcher de jeter de l'ombre sur la nouvelle culture ou de lui livrer une concurrence pour l'eau.

On dit parfois du seigle qu'il a un « effet allélopathique », car il freine la germination et la croissance des mauvaises herbes et des cultures. Une fois la plupart des plants de seigle enlevés, l'effet allélopathique du seigle fourrager n'est plus tellement à craindre, sauf peut-être pour le maïs en semis direct dans des sols plutôt lourds.

Semis

Le seigle d'automne s'établit facilement et peut être semé de la fin de l'été à la fin de l'automne. Si l'on compte ensiler le seigle au mois de mai suivant, on doit le semer en septembre, bien qu'un semis plus tardif soit aussi envisageable. Plus les semis sont faits tôt, plus la culture a de temps pour produire ses talles, ce qui procure de meilleurs rendements fourragers et permet de devancer légèrement les dates de récolte. Il vaut toujours mieux que la culture ait eu un bon départ à l'automne pour qu'elle reprenne vite sa croissance au printemps et qu'elle offre de bons rendements. La semence est relativement peu coûteuse. Sous de bonnes conditions, on peut semer le seigle d'automne à des taux de 110 kg/ha (100 lb/ac), mais les taux de semis peuvent aller jusqu'à 190 kg/ha (168 lb/ac, 3 boisseaux/ac) si les semis sont faits en pleine surface plutôt qu'avec un semoir à grains, ou si les semis sont faits tard en saison.

Pâturage

Le seigle d'automne est utilisé au mieux lorsqu'on s'en sert pour devancer la saison de pâturage au début du printemps, mais il peut aussi servir à prolonger le pâturage tard l'automne. Il est prêt à être brouté tôt au printemps et sa croissance est très rapide. Pour éviter qu'il n'atteigne un état de surmaturité, préparez-vous à déplacer le bétail souvent en pratiquant le pâturage rationné. À la fin de l'automne ou au début du printemps, dans les sols argileux lourds qui sont détrempés, il est déconseillé de laisser le bétail brouter le seigle, car le piétinement provoque alors le compactage du sol. Si vous recherchez un pâturage d'automne, faites les semis de seigle d'automne avant le 15 ou le 30 août.

Ensilage mi-fané
Le seigle d'automne fait un bon aliment d'entreposage sous forme d'ensilage ou de balles. Lorsque le seigle d'automne est fauché au stade voulu, il est extrêmement difficile de le sécher suffisamment pour obtenir un foin sec. Un épandage d'azote réalisé au printemps quand l'herbe commence à verdir, à raison de 55 à 80 kg/ha (50 à 70 lb/ac), stimule le tallage et augmente le rendement fourrager.

Le choix du moment de la coupe est crucial. On note une baisse rapide de la qualité et de la sapidité de l'aliment ainsi que de la prise alimentaire à l'épiaison (plus rapide que dans le cas des autres céréales), ce qui laisse une fenêtre étroite pour la récolte. Il est recommandé de cibler pour la récolte les stades de la **feuille de l'épi** ou du **début du gonflement** pour une qualité élevée de nutriments. Le début du gonflement survient habituellement entre le 10 et le 20 mai dans le sud de l'Ontario. À ce stade, il est possible d'obtenir un rendement en matière sèche de 4,5 tonnes métriques/ha (2 tonnes imp./ac) ou plus sous de bonnes conditions.

Toutefois, il peut y avoir une très grande variation dans la qualité du fourrage avec seulement quelques jours de différence dans la récolte. Au début du gonflement (stade 39 sur l'échelle de Zadok - ligule de la dernière feuille à peine visible), la teneur en protéines brutes (PB) peut atteindre 18 % (selon l'apport d'azote) et la teneur en fibres au détergent neutre (FDN) sera inférieure à 50 %.

Quand les épis sont sortis (stade 55 sur l'échelle de Zadok), la teneur en PB ne correspond plus qu'à une fourchette de 13-14 %, alors que la teneur en FDN augmente à plus de 60 %.

Ce fourrage peut convenir aux vaches de boucherie, aux génisses et aux vaches taries, mais n'aura pas les qualités nécessaires pour les vaches ou les brebis laitières.

Quand le seigle est récolté plus tard, au début du stade pâteux, les rendements peuvent avoisiner les 6,7 tonnes métriques/ha (3 tonnes imp./ac), mais la qualité et la sapidité du fourrage et la prise alimentaire en souffriront passablement. La décision de retarder la récolte du seigle fourrager passé le stade du gonflement en raison d'autres travaux à faire dans les champs ou en raison du mauvais temps n'est pas sans conséquences.

Triticale d'automne
Selon Tom Kilcer de l'État de New York, le triticale d'automne, un croisement entre le seigle et le blé, offrirait un rendement fourrager et une qualité de fourrage supérieurs à ceux à la fois du seigle d'automne et du blé d'automne. D'après les recherches qu'il a menées, le triticale d'automne récolté au stade de la feuille de l'épi (plutôt qu'au stade du gonflement) peut donner un aliment de très haute qualité pour les vaches laitières. Il existe peu de données sur la valeur agronomique et la qualité fourragère du triticale d'automne en Ontario, mais des études sont actuellement en cours. D'après des données préliminaires d'études menées en Ontario, le triticale souffre beaucoup plus que le seigle de semis tardifs ou de mauvaises conditions automnales. La semence de triticale est difficile à trouver et plus coûteuse que la semence de seigle. La récolte de triticale se fait un peu plus tard que celle du seigle au même stade de maturité, ce qui peut retarder le semis de la culture suivante. Malgré le potentiel certain du triticale, les producteurs qui s'y intéressent comme culture fourragère devraient aussi faire l'essai du seigle et évaluer les deux cultures en les soumettant à leurs pratiques culturales.

Résumé
Le seigle d'automne peut offrir une excellente source de fourrage et à bon marché pour qui cherche à augmenter sa production de fourrages. Semez le plus tôt possible en septembre, épandez de l'azote au printemps et fixez le moment de la récolte de manière à répondre aux impératifs de qualité du fourrage. La culture du seigle immédiatement après la récolte d'une autre culture permet de combler le manque de fourrage les années où les stocks sont limités. Cette culture peut aussi s'inscrire dans une rotation rentable.

Registres sur les pâturages

par Jack Kyle, spécialiste des animaux de pâturage, MAAO et MAR

La tenue de registres sur les pâturages est un aspect important de la gestion des pâturages. Avec des registres écrits, vous pouvez constater les effets des décisions de gestion ainsi que les répercussions des conditions météorologiques sur le rendement fourrager et le gain de poids. Vous serez à même d'établir un certain nombre de comparaisons entre différentes années qui vous fourniront de l'information de gestion valable.

Avec en main une série de registres qui fournissent des détails sur les cultures, il est possible d'établir des comparaisons fiables des rendements mois par mois et année par année. Un carnet qui se glisse dans la poche ou une reliure à trois anneaux sont un bon point de départ. Si vous voulez un jour utiliser un chiffrier électronique, rien ne vous en empêche.

Données à consigner
Vos registres devraient inclure :
- des données météorologiques – précipitations, dates des gelées et températures atteintes lors des canicules;
- des données sur les cultures fourragères ou de

pâturage – espèces comprises dans les mélanges, apports de fertilisants, taux de croissance à différents moments de la saison de pâturage;
- des données sur les animaux d'élevage – format, type et nombre d'animaux mis au pâturage, fréquence des déplacements vers de nouveaux enclos, dates de début et de fin de la saison de pâturage, quantité de fourrage résiduel et d'aliments supplémentaires requis.

La liste est longue, mais les registres peuvent avoir le degré de complexité ou de simplicité qu'on souhaite leur donner. Le tableau 1 est une illustration qui présente le cas d'une exploitation vaches-veaux qui a effectué cinq rotations des pâturages au cours de la saison de pâturage. Ce pâturage a produit 158 jours-vaches par acre de pâturage.

Mesure du pâturage disponible

Il existe un certain nombre d'outils qui permettent d'aider à mesurer la quantité de fourrage disponible. La hauteur et la densité du peuplement sont deux éléments importants. L'utilisation d'un bâton ou d'un herbomètre est utile pour mesurer la quantité de fourrage présent. Vu la grande diversité des espèces utilisées dans nos pâturages en Ontario, la fiabilité de ces outils laisse beaucoup à désirer.

Si vous regardez de près à la densité et à la hauteur d'un peuplement et que vous tenez compte du taux de chargement, vous devriez être à même d'évaluer le nombre de jours-animaux par acre à votre disposition. Un carnet suffira pour vous permettre de consigner vos mesures et, avec le temps, vous obtiendrez un portrait exact de votre gestion des pâturages. En consignant et en accumulant ces données, vous pourrez prendre des décisions qui seront profitables pour votre exploitation.

Votre graphique en biseau

Périodiquement durant la saison de pâturage (une fréquence de toutes les deux semaines serait optimale), vous pouvez évaluer la quantité de fourrage disponible dans chaque enclos et créer votre graphique en biseau. Ce graphique montre la quantité de fourrage disponible dans vos enclos à un moment précis. Ainsi, la figure 1 indique les jours de pâturage offerts par chacun des 12 enclos. Le biseau descendant est formé par le tracé reliant la valeur obtenue pour l'enclos dans lequel on vient de mettre les animaux (enclos 1) à la valeur obtenue pour l'enclos que les animaux viennent de quitter (enclos 12). Ce graphique en biseau vous indiquera les éventuels problèmes dans un ou plusieurs enclos et vous permettra de prévoir vos besoins en fourrages à venir. Dans cet exemple, le graphique montre que les enclos 9 et 10 ne récupèrent pas aussi rapidement qu'on le souhaiterait. Ce graphique permet d'anticiper suffisamment à l'avance qu'il n'y aura pas assez de fourrage dans ces deux enclos au moment d'y mettre les animaux. L'alternative serait de ralentir la rotation ou de trouver une source d'aliments d'appoint à servir aux animaux quand ils seront dans ces enclos. Si la rotation se fait tous les 3 jours, il reste 24 jours avant de revenir à ces enclos, ce qui laisse le temps de s'adapter. En matière de pâturages, les années se suivent, mais ne se ressemblent pas. C'est pourquoi l'information recueillie vous permet d'analyser les différences et de gérer les pâturages de manière à ce qu'ils fournissent un maximum de rendement.

Identification de l'enclos	Dates d'occupation	Type d'animaux	Nombre d'animaux	Nombre d'acres	Nombre total de jours-animaux	Jours animaux/ acre et au total
1	10-12 mai	Vaches et veaux	50	4	100	25-25
1	28-30 mai	Vaches et veaux	55	4	165	44-69
1	1—3 juillet	Vaches et veaux	55	4	110	27-96
1	15—18 août	Vaches et veaux	50	4	150	37-133
1	28-30 sept.	Vaches et veaux	50	4	100	25-158

Tableau 1 – Exemple de registre sur les pâturages

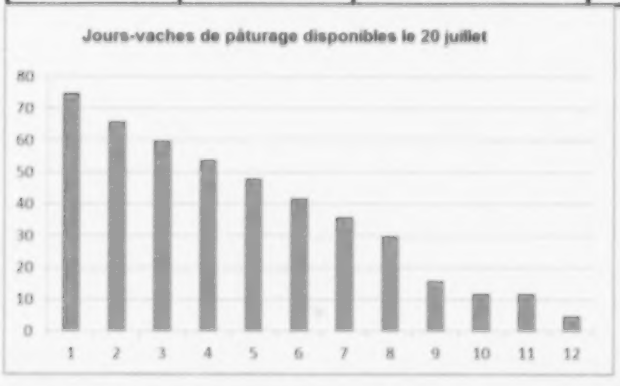

Figure 1 - Graphique en biseau – Jours-vaches de pâturage offerts par chacun des 12 enclos

Cultures de couverture d'intérêt et leur gestion

par Adam Hayes, spécialiste de la gestion des sols – Grandes cultures, MAAO et MAR

Cultures de couverture d'intérêt en fin de saison
Vous n'avez pas eu la chance de semer une culture de couverture après une culture céréalière? Vous avez récolté votre maïs à ensilage et vous voulez un couvert végétal durant l'hiver? Votre récolte de haricots comestibles ou de soya a été hâtive? Vous avez encore la possibilité de semer une culture de couverture pour protéger le sol durant l'hiver, l'enrichir de matière organique, produire un peu d'aliments pour les animaux ou améliorer la structure du sol.

À cette période de l'année, le choix d'une culture de couverture dépend en bonne partie de ce qui reste de la saison de croissance avant la date normale de la gelée meurtrière. Si la date prévue du semis tombe :

1. plus de six semaines avant la gelée meurtrière, il est possible de semer de l'avoine, du radis, du ray-grass annuel et un certain nombre de cultures de couverture semblables. Comme la période de croissance sera brève, veillez à obtenir la semence à bon compte, car le gain attendu sera inférieur à ce qu'il aurait été si la culture de couverture avait été semée en août;
2. moins de six semaines avant la gelée meurtrière, les seules possibilités sont le seigle et les céréales d'automne. Ces cultures poursuivront leur croissance tout l'automne et même au printemps si on le souhaite. Les autres cultures de couverture n'auraient pas le temps de pousser suffisamment pour procurer un gain appréciable.

N'oubliez pas les mélanges de cultures de couverture, car ils présentent parfois plus d'avantages que les cultures pures. Utilisez un semoir à grains pour une levée plus rapide.

Gestion de la croissance et destruction de la culture
Les cultures de couverture peuvent offrir bien des avantages, mais elles peuvent aussi engendrer certains problèmes si l'on n'y prend garde. Certaines cultures de couverture, surtout celles qui sont semées tôt, peuvent être très prolifiques, un point apprécié si elles sont destinées à nourrir les animaux. Par contre, si l'on n'a pas prévu le coup et qu'on ne l'a pas détruite à l'automne, la culture de couverture peut nuire à la culture suivante. Le tableau qui suit présente, pour un certain nombre de cultures de couverture, les pratiques de gestion préconisées pour l'automne ou le printemps suivant.

Tableau 1—Cultures de couverture—Pratiques préconisées

Culture de couverture	Stade de croissance	Pratique
Avoine	Hauteur de 1-2 pi (30-60 cm)	Détruite par l'hiver, ne laisse qu'une faible quantité de résidus
	Épiaison	Fauchage requis pour la gestion des résidus, de la maturité ou de la décomposition, ou pour la récolte si on veut la servir aux animaux
Radis oléagineux	Rosette	Meurt l'hiver après plusieurs nuits sous les – 3 °C
	Floraison	Fauchage requis pour éviter la montée à graines
Trèfle	Floraison	Travail du sol ou herbicides nécessaires à sa destruction
		Nota : si des mauvaises herbes sont en fleurs, coupez-les pour les empêcher de monter à graines
Seigle ou céréales d'automne	Tallage; aucune épiaison sans vernalisation	Travail du sol ou herbicides nécessaires à leur destruction

Carences en azote observées en 2013 – Est-ce la dose ou la source qui importe?

par Bonnie Ball, spécialiste de la fertilité du sol, MAAO et MAR

Les conditions humides du printemps et du début de l'été 2013 ont été responsables de carences en azote (N) dans de nombreux champs de maïs (photo 1). Lorsque l'ammoniac anhydre est injecté entre les rangs de maïs à l'aide de couteaux, la culture est plus uniforme et l'azote est plus facilement assimilable sous des conditions pluvieuses (photo 2).

Comment se produisent les pertes d'azote?
Dans des conditions pluvieuses, les pertes d'azote sont attribuables à deux phénomènes – la dénitrification et le lessivage (figure 1). Comme c'est l'azote des nitrates qui se perd, plus les quantités de nitrates présentes dans le sol sont importantes lorsqu'il pleut, plus il y a de pertes d'azote par l'un ou l'autre phénomène. La prédominance de l'un ou l'autre de ces phénomènes dépend du drainage.

Dans un sol bien drainé, les pertes d'azote sont principalement causées par le lessivage. Quatre-vingts millimètres (3 po) de pluie lessiveront d'une couche arable de texture légère la majeure partie de l'azote présent dans le sol sous la forme de nitrates. Si le sous-sol est pénétré par des racines, l'azote des nitrates demeure assimilable par la culture. Cependant, s'il pleut davantage, l'azote des nitrates se déplace plus profondément dans le profil de sol et devient hors d'atteinte des racines.

Dans un sol mal drainé, les pertes d'azote s'expliquent surtout par la dénitrification. La dénitrification est un phénomène de conversion des nitrates en azote gazeux (N_2) ou en oxyde de diazote (N_2O), lesquels sont libérés dans l'atmosphère (figure 1). La conversion se produit sous l'action de bactéries lorsqu'un sol est appauvri en oxygène (conditions anaérobies), c'est-à-dire en la présence de zones d'accumulation d'eau.

Photo 1 – Symptômes des carences en azote observées en 2013

Le troisième phénomène entraînant des pertes d'azote est la volatilisation. Dans ce cas, l'azote du sol est libéré dans l'atmosphère sous la forme de gaz ammoniac. L'urée est sensible à la volatilisation. L'azote de l'urée demeure fixé aux atomes de carbone. Durant la conversion de l'urée en ammonium, l'uréase sépare le NH_2 du carbone (figure 1). Jusqu'à la moitié de l'azote uréique peut être perdue par volatilisation si l'urée est laissée à la surface. Même l'urée épandue en bandes latérales est sensible à la volatilisation. Jusqu'au tiers de l'azote uréique appliqué en bandes peu profondes peut se volatiliser. Ce phénomène se produit parce que la conversion du NH_2 en NH_4 utilise jusqu'à deux ions H^+. L'augmentation du pH qui résulte fait augmenter encore plus la quantité d'ammonium qui se transforme en gaz ammoniac.

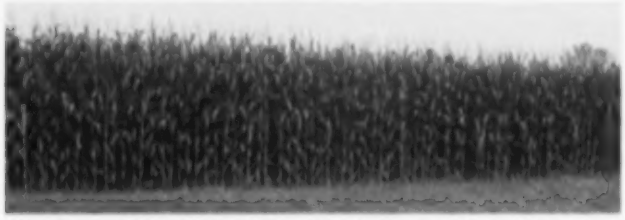

Photo 2 – Maïs fertilisé avec de l'ammoniac anhydre en 2013

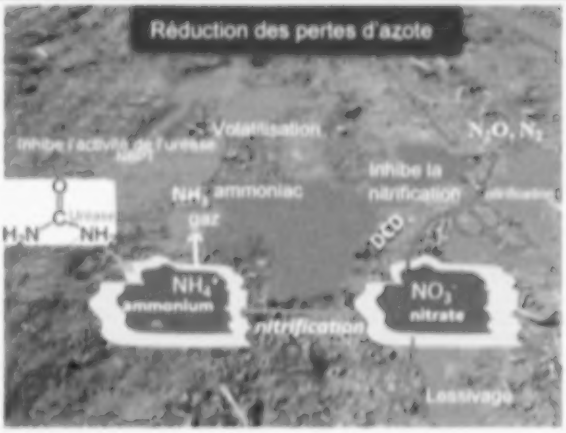

Figure 1 – Principales voies par lesquelles se produisent les pertes d'azote – dénitrification, lessivage et volatilisation

Réduction des pertes d'azote

Les pertes attribuables à la dénitrification et au lessivage peuvent être réduites en limitant l'importance des réserves de nitrates (figure 2). Si un sol comporte en tout temps moins d'azote sous la forme de nitrates, la probabilité de pertes d'azote en cas de précipitations irrégulières diminue. L'inhibition de la nitrification est un moyen de limiter l'importance des réserves de nitrates. La nitrification est le phénomène de conversion de l'ammonium en nitrates sous l'action de bactéries. Les composés suivants inhibent la nitrification en ralentissant l'activité des bactéries nitrifiantes : le dicyandiamide (DCD); le 2-chloro-6-(trichlorométhyl)pyridine (la nitrapyrine); dans une moindre mesure, le thiosulfate d'ammonium (Franzen).

Les pertes attribuables à la volatilisation peuvent être réduites en limitant l'importance des réserves d'ammonium. En inhibant l'activité de l'uréase, on peut ralentir la conversion de l'urée en NH_4-N (figure 2). Un inhibiteur courant de l'activité de l'uréase est le N-triamide de l'acide thiophosphorique (NBPT). On peut également ralentir la conversion de l'urée en NH_4 en recouvrant les granules d'urée d'un polymère (*ESN – environmentally smart nitrogen*). Le plastique ralentit l'entrée de l'eau dans les granules, ce qui ralentit la conversion.

L'ammoniac anhydre (82-0-0) se convertit en ammonium lorsqu'il est injecté dans le sol à l'aide de couteaux. Il inhibe la nitrification en tuant temporairement les bactéries présentes dans la bande d'injection. Ainsi, l'azote demeure plus longtemps sous sa forme ammoniacale, ce qui améliore le rendement dans des conditions pluvieuses. Dans une étude comparant le rendement et le mouvement des nitrates vers les eaux souterraines, on a comparé l'ammoniac anhydre, un engrais 28-0-0 à base de nitrate d'ammonium et d'urée (engrais NAU) et un engrais NAU combiné à un inhibiteur de nitrification.

Durant une année pluvieuse (116 mm de pluie en juin) et pour un sol à texture légère, une culture de maïs ayant bénéficié d'un épandage en bandes latérales d'ammoniac anhydre a donné un rendement de 19 boisseaux/acre supérieur à celui obtenu pour une culture ayant bénéficié d'un épandage en bandes latérales d'un engrais NAU. L'ajout de l'inhibiteur de nitrification DCD à l'engrais NAU a donné un rendement de 8 boisseaux/acre supérieur à celui obtenu avec un engrais NAU employé seul. La concentration d'azote des nitrates dans l'eau du sol sous la zone racinaire (5 pi de profondeur) était de beaucoup plus grande là où l'engrais NAU a été employé seul (40 ppm) que là où l'on a appliqué un engrais NAU combiné à un inhibiteur de nitrification (NAU+DCD) (20 ppm), ou de l'ammoniac anhydre (10 ppm). La réaction des cultures était principalement attribuable à la diminution du lessivage là où la nitrification avait été inhibée (Ball Coelho, Roy 1999).

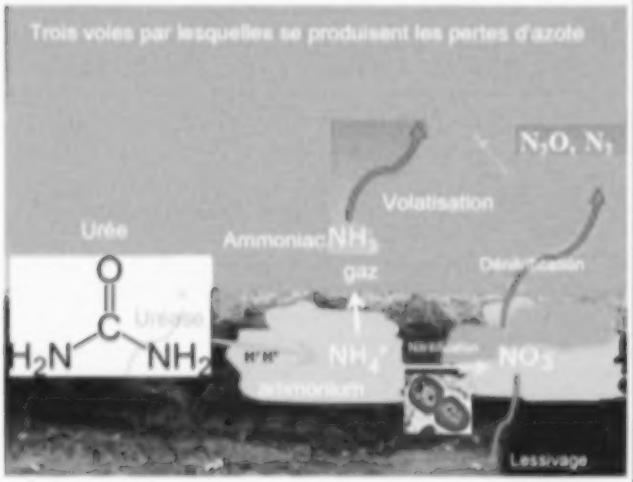

Figure 2- En restreignant la réserve de nitrates, on réduit les pertes d'azote par dénitrification et lessivage. En restreignant la réserve d'ammonium, on réduit les pertes d'azote par volatilisation.

Un engrais NAU (engrais à base de nitrate d'ammonium et d'urée) renferme 50 % d'azote uréique, 25 % d'azote ammoniacal et 25 % d'azote des nitrates. On peut donc dire que 25 % de l'azote (azote des nitrates) est immédiatement sujet à une perte par lessivage et dénitrification au moment de l'application; que 50 % de l'azote (azote uréique) est sujet à la volatilisation si l'urée est laissée à la surface; que 25 % de l'azote (l'azote ammoniacal) se convertira rapidement en nitrates dans des conditions humides et chaudes pour être ensuite sujet à la dénitrification ou au lessivage.

Pour certaines années, l'utilisation d'un engrais azoté stabilisé ou l'application de la bonne source d'azote au bon moment peut être très rentable. L'épandage en bandes latérales d'ammoniac anhydre permet d'éviter les pertes d'azote, car le moment de l'application coïncide avec la demande en azote des cultures. Tout l'azote est présent sous une forme ammoniacale, et la nitrification est ralentie par l'ammoniac anhydre. Plus les réserves de nitrates sont restreintes en tout temps, moins d'azote peut être perdu par dénitrification ou lessivage.

Les apports de phosphore dans la raie de semis du soya en valent-ils le coût?

par Horst Bohner, spécialiste du soya, MAAO et MAR

Depuis quelques années, les résultats des analyses de sol révèlent une diminution des concentrations de phosphore (P) et de potassium (K) dans les sols de l'Ontario. Dans certains cas, les teneurs observées limitent les rendements. Afin d'offrir les nutriments nécessaires au soya sans perdre de vue les contraintes du monde réel que sont le coût des fertilisants, les capacités matérielles et la facilité d'application, nous devons trouver de nouvelles façons d'aborder la fertilisation de cette culture.

On fertilise habituellement le soya en épandant en pleine surface puis en incorporant du P et du K. Cette méthode s'assortit de passages supplémentaires de la machinerie dans le champ. Bon nombre des semoirs pneumatiques utilisés de nos jours permettent d'appliquer de l'engrais directement dans la raie de semis. Cette possibilité a le potentiel de faire gagner du temps aux producteurs et de placer l'engrais dans la zone racinaire pour une absorption rapide.

Résultats des essais

Une étude a cherché à déterminer la viabilité économique des apports de phosphate monoammonique (PMA) (11-52-0) dans la raie de semis. L'étude a été menée sur 16 parcelles d'essai pendant quatre ans, soit de 2009 à 2012. Dans les sols de ces parcelles, les cotes d'efficacité des fertilisants allaient de faibles (concentrations de P et de K dans le sol supérieures à 16 ppm et à 120 ppm respectivement) à élevées. Il ressort de l'étude que c'est en appliquant 22,7 kg de PMA/ha (50 lb/ac) dans la raie de semis avec la semence de soya qu'on se donne la meilleure chance d'obtenir une bonne augmentation de rendement tout en évitant de brûler la culture. Vu les fortes probabilités de brûlure causées par le K, aucun apport de cet élément n'a été fait dans cette série d'expériences. On a évalué les densités de peuplement dans le but de mesurer les pertes attribuables à la brûlure de la semence causée par l'engrais.

On a mesuré les rendements à la fin de l'année pour déterminer les rendements économiques. Les essais ont été reproduits sur trois parcelles mesurant chacune 6 m (20 pi) de large sur au moins 305 m (1 000 pi) de long. L'ensemencement des parcelles s'est fait avec un semoir pneumatique Kearney 15 po. Les résultats sont résumés dans le tableau 1.

L'utilisation de 22,7 kg de PMA/ha (50 lb/ac) avec la semence de soya dans la raie de semis est apparue comme une pratique raisonnablement sûre. En moyenne, la perte de densité de peuplement a été négligeable, s'établissant à environ 1 600 plants/ac. La perte la plus grande qui ait été enregistrée au cours des essais a été de 38 000 plants et a été causée par une sécheresse prolongée après les semis.

Moyenne obtenue pour les 16 parcelles	Traitement		
	Sans traitement	11,3 kg (25 lb) de P dans la raie de semis	Écart
Densité de peuplement (plants/ac)	144,008	142,382	-1,626
Rendement (boisseaux/ ac)	50,9	52,3	1,4

Tableau 1 - Comparaison des rendements du soya avec un apport de PMA dans la raie de semis.

L'augmentation de rendement moyenne procurée par l'apport de PMA a été de 1,4 boisseau/ac. Avec l'apport de PAM dans la raie de semis, les rendements sont allés de -1,1 à 6,2 boisseaux/ac. Les coûts d'application du PAM à raison de 22,7 kg/ha (50 lb/ac) ont été d'environ 17 $/ac. À un prix de vente de 12 $/boisseau, un gain de rendement moyen de 1,4 boisseau/ac représente un gain de 17 $/ac. Il ressort par conséquent de cette étude que l'application de 22,7 kg (50 lb) de PMA/ac dans la raie de semis rapporte tout juste ce qu'elle coûte. Cependant, dans les sols pauvres, les gains ont été plus importants.

Les gains de rendement procurés par l'apport de PMA ne s'expliquent pas uniquement par la présence de sols pauvres en P. L'apport de PMA dans la raie de semis stimule aussi la croissance de la masse racinaire, ce qui peut faciliter l'absorption des éléments nutritifs. (Photo 1) Voilà qui peut expliquer pourquoi des gains de rendement ont été obtenus dans des champs plus fertiles.

Résumé

L'apport de PMA dans la raie de semis avec la semence de soya est une pratique raisonnablement sûre. Cependant, la semence de soya est alors exposée à des risques de brûlure si une sécheresse s'installe après les semis ou dans les sols sableux. Les doses de PMA plus élevées sont à éviter, car elles feraient augmenter les risques de brûlure de la semence. Certains producteurs ont signalé des baisses de rendement consécutives à l'apport de PMA dans la raie de semis. Cette situation est probablement due à la brûlure de la semence. Cette méthode de fertilisation peut faire gagner du temps et de l'argent aux exploitants qui possèdent le matériel nécessaire. Elle est surtout indiquée pour les champs plutôt pauvres où le gain de rendement a plus de chances de compenser une réduction éventuelle de la densité de peuplement. Il est contre-indiqué de faire des apports d'engrais dans la raie de semis si le sol est sableux, car la semence est alors plus vulnérable à la brûlure par l'engrais.

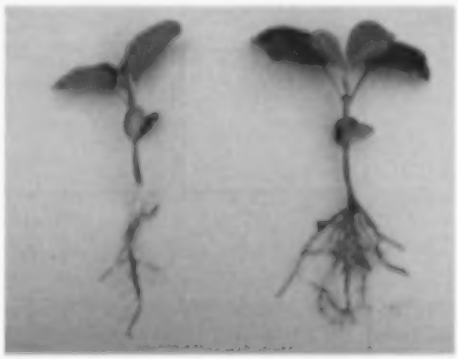

Photo 1 - Plant de soya d'un champ non traité (à gauche) et plant d'un champ ayant reçu un apport de 22,7 kg de PMA/ha (50 lb/ac) dans la raie de semis (à droite). Remarquez la différence dans la masse racinaire et à quel point la plante ayant reçu l'engrais s'est développée.

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
©Queen's Printer for Ontario, 2013 ©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2013